

CARTILLA

3

Aspectos ambientales de **la pequeña minería**



**SOMOS
TESORO**



ALIANZA POR LA
MINERÍA RESPONSABLE

Aspectos ambientales
**de la pequeña
minería**

Contenido

Director ejecutivo de la Alianza por la Minería Responsable:

Yves Bertran

Directora proyecto Somos Tesoro:

Patricia Escudero

Coordinación:

Ander Arcos Alonso

Elaboración de contenidos:

Mignova SAS, Jairo Alonso Cárdenas

Diseño, supervisión y asesoría técnica:

Jairo Alonso Cárdenas

Diseño, supervisión y asesoría pedagógica:

Ander Arcos Alonso

Diseño editorial:

Trendy - Branding, consultoría y diseño.

Corrección de estilo:

María del Pilar Hernández

ISBN: 978-958-56187-6-3

Impresión:

Impregón S.A.

Primera edición. Marzo de 2017.

©Alianza por la Minería Responsable 2017.

Todos los derechos reservados.

<http://minasresponsables.org>

arm@minasresponsables.org

Calle 32B Sur No. 44A – 61 Envigado – Colombia

Agradecemos la participación, el apoyo y el compromiso de la Dirección de formalización Minera del Ministerio de Minas y Energía, brindando durante el desarrollo de este proyecto.

Esta publicación hace parte del proyecto Somos Tesoro, financiado por el Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. El contenido de este material no refleja necesariamente las opiniones o las políticas del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. La mención de nombres comerciales, productos comerciales u organizaciones no implica su aprobación por el gobierno de los Estados Unidos.

Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista de la Alianza por la Minería Responsable, de su junta directiva o de su equipo técnico.

1. Estudiemos los impactos ambientales que se generan en los proyectos mineros y lo que debemos hacer para mitigarlos.....	7
2. ¿Qué información puede encontrar en las guías minero ambientales acerca del manejo ambiental de un proyecto minero?.....	8
2.1 Evaluación de impactos ambientales.....	8
2.1.1 Identificación de impactos ambientales.....	9
2.1.2 Valoración de la gravedad de los impactos ambientales.....	10
2.2 Manejo de impactos ambientales.....	13
2.2.1 Fichas de Manejo de impactos ambientales para la explotación.....	15
2.2.2 Fichas de Manejo de impactos ambientales para el beneficio y la transformación.....	16
3. ¿Cuáles son los requisitos ambientales que debe cumplir en el proceso de formalización minera?.....	18
3.1 ¿Qué es la licencia ambiental?.....	18
3.2 Estudio de Impacto Ambiental.....	19
3.2.1 Generalidades.....	19
3.2.2 Descripción del proyecto.....	20
3.2.3 Caracterización del área de influencia de proyecto.....	21
3.2.4 Demanda, uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales.....	22
3.2.5 Evaluación ambiental.....	22
3.2.6 Zonificación de manejo ambiental del proyecto.....	23
3.2.7 Plan de Manejo Ambiental.....	23
3.2.8 Programa de seguimiento y monitoreo del proyecto.....	24
3.2.9 Plan de contingencia.....	25
3.2.10 Plan de abandono y restauración final.....	26
3.2.11 Plan de inversión del 1%.....	26
3.3 Decreto 1258 del 2015.....	27
3.4 ¿Entonces, cuándo se requiere presentar el Estudio de Impacto Ambiental y cuándo el Plan de Manejo Ambiental?.....	28
4. Lo que debe saber sobre los permisos ambientales.....	29
4.1 Aprovechamiento forestal único.....	29
4.2 Permiso de concesiones de aguas superficiales.....	30
4.3 Permiso de ocupación de cauces.....	30
4.4 Permisos de Emisiones atmosféricas fuentes fijas.....	30

4.5 Permiso de concesiones de aguas subterráneas	31
4.6 Permiso de vertimientos.....	31
4.7 Permiso de prospección y explotación de aguas subterráneas	31
4.8 Permiso de sello ambiental colombiano.....	31
5. Póliza minero ambiental	32
6. Gestión de residuos.....	33
6.1 Residuos sólidos	33
6.2 Residuos líquidos.....	34
6.3 ¿Qué son los Residuos o Desechos Peligrosos (RESPEL)?	35
6.3.1 ¿Quiénes son considerados generadores de residuos peligrosos?	36
6.4 Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos (RESPEL)	38
7. Buenas prácticas mineras.....	40
8. Actividad evaluativa	41
Anexos.....	42
Anexo 1. Información necesaria para solicitar una licencia ambiental	42
Anexo 2. Matriz causa-efecto de actividades, obras y trabajos de explotación para diligenciar	43
Anexo 3. Ficha de manejo ambiental para diligenciar.....	44
Anexo 4. Formatos para trámites de permisos ambientales	45
Bibliografía	46

1 Estudiemos los impactos ambientales que se generan en los proyectos mineros y lo que debemos hacer para mitigarlos



En las cartillas anteriores aprendimos acerca del significado de **trabajar al amparo de un título minero** y los requisitos técnicos que se deben cumplir en un proyecto minero para avanzar en la ruta de la formalización; en esta, **la tercera cartilla del kit de formalización minera**, vamos a aprender sobre la importancia de identificar los impactos ambientales que genera la minería y cuál es la responsabilidad que tenemos como empresarios mineros para mitigarlos.

El objetivo es explicarle por qué es importante realizar la operación minera cumpliendo con las normas y requisitos ambientales, qué metodología puede aplicar para identificar, valorar y manejar los impactos ambientales presentes en su operación, darle las pautas en materia ambiental que debe cumplir para el proceso de formalización, comprender los términos de referencia que debe seguir para contar con la licencia ambiental o el instrumento ambiental requerido por la autoridad competente; además, advertirle sobre la importancia de la póliza minero ambiental y cómo puede adquirirla.

Una vez termine de estudiar esta cartilla usted comprenderá y podrá poner en práctica los principales requisitos que exige la ley en materia ambiental para los proyectos mineros. Conocerá todas las exigencias tales como licencias, permisos, concesiones y autorizaciones, entre otros, y demás actividades para mitigar, corregir, compensar y eliminar los impactos generados por la operación minera.



¡Va por muy buen camino y, al estudiar y aplicar los conceptos de esta tercera cartilla, usted estará cada vez más cerca de formalizar su operación y trabajar en la minería de una manera respetuosa con el medio ambiente!

2 ¿Qué información puede encontrar en las guías minero ambientales acerca del manejo ambiental de un proyecto minero?

Recordemos que, según lo aprendido en la cartilla 2, las guías minero ambientales se diseñaron con el objetivo de que usted, como minero, las emplee como herramienta de búsqueda, consulta y orientación, para mejorar la gestión y el desempeño minero ambiental de un proyecto. De acuerdo con esto, usted podrá encontrar en ellas, la siguiente información de utilidad: cómo evaluar y manejar los impactos ambientales de su proyecto minero. Esta información deberá incluirla en el EIA, necesario para solicitar la licencia ambiental.



En este capítulo le contaremos cuáles son las metodologías o procedimientos que se describen en las guías minero ambientales y que puede implementar para:



Identificar los impactos ambientales de su proyecto minero



Valorar la gravedad de los impactos ambientales



Manejar los impactos ambientales de su operación



Crear las fichas de manejo ambiental para la explotación y el beneficio de los minerales

2.1. Evaluación de impactos ambientales

Evaluar los impactos ambientales de su operación minera, le será de gran utilidad para manejarlos y cumplir con una parte de los requisitos exigidos en materia ambiental para el proceso de formalización.

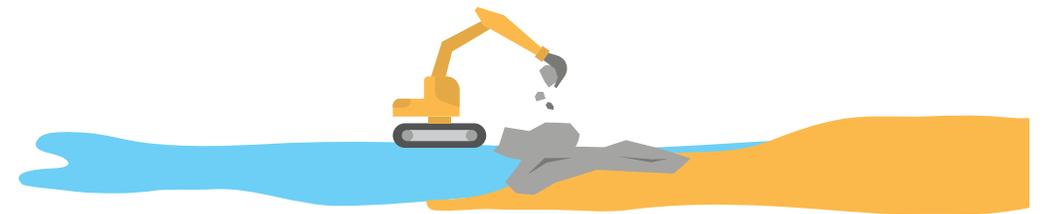
Para evaluar los impactos, es necesario que primero haga una identificación y posteriormente una valoración de su magnitud.



Algunos de los impactos más notorios de la minería son: la contaminación del agua y del aire, la inestabilidad de los terrenos, la afectación del paisaje, el abandono de las actividades económicas tradicionales y el desplazamiento, de animales y plantas en vía de extinción, de su hábitat natural.

Ejemplo:

La minería de materiales de arrastre afecta los cuerpos de agua; desestabiliza el cauce debido a la alteración del balance de los sedimentos; daña cultivos y vulnera las poblaciones establecidas en las orillas del cauce (Ministerio de Minas y Energía, 2016).



Veamos cómo puede identificar y valorar los impactos ambientales de su proyecto minero:

2.1.1. Identificación de impactos ambientales

Para comprender cómo se identifican los impactos que generan las actividades mineras, es necesario conocer los componentes que integran el medio ambiente, así:



Medio abiótico:

Son los elementos que conforman el lugar donde habitan los seres vivos, tales como el agua, la luz, el suelo, la humedad y el aire.



Medio biótico:

Es el conjunto de las especies de plantas, animales y otros organismos vivos.



Medio socioeconómico:

Corresponde a las condiciones sociales, histórico-culturales y económicas de la población.



En las guías minero ambientales se describen los diferentes métodos para la identificación de los impactos ambientales. Para explicar mejor de qué se tratan vamos a utilizar el método matriz causa-efecto, que consiste en un cuadro en el que se registran, en la parte superior una a una las actividades de la operación minera que generan los impactos ambientales y en la columna se listan los componentes ambientales (abiótico, biótico y social) que se ven afectados. Cuando se prevé que una actividad va a afectar un componente ambiental, este se señala en la celda de cruce con una “x” o marca, indicando así que esa actividad minera genera un impacto en uno o varios de los componentes ambientales.

A continuación puede observar un ejemplo de una matriz causa-efecto diligenciada para las actividades, obras y trabajos de explotación subterráneas.



La mina Cerro Bonito, dedicada a la extracción subterránea de oro, identificó los siguientes impactos ambientales asociados a su operación minera, utilizando para ello la matriz causa-efecto, como se muestra en la Tabla 1.

Como puede observar, los puntos grises en la matriz causa-efecto significan que una de las actividades mineras genera impactos en varios de los componentes ambientales. Tal es el caso de la entibación (sostenimiento), actividad que causa afectaciones negativas en el medio abiótico como la erosión o hundimiento del terreno; en el biótico la pérdida de cobertura vegetal y la afectación de la fauna y positivos en el medio socioeconómico, en virtud de la generación de empleo y del incremento del uso de bienes y servicios.

2.1.2. Valoración de la gravedad de los impactos ambientales

Luego de haber identificado los impactos ambientales, se procede a realizar la valoración de la gravedad de esas afectaciones, que debe realizar teniendo en cuenta factores externos como localización, tamaño del área, trabajos de construcción y montaje, métodos de explotación, cantidad de trabajadores, maquinaria utilizada, cercanía a vías de acceso, relieve del lugar, suelo, cercanía a asentamientos humanos y presencia de cuerpos de agua subterráneos y superficiales.

Para realizar la valoración, utilizaremos la siguiente tabla como ejemplo. En la parte superior, se muestran las diferentes características de los impactos identificados y en la columna se describen cada una de las afectaciones.

A continuación, en la Tabla 2 le mostraremos la valoración de impactos que se realizó en la mina Cerro Bonito.

Tabla 1. Matriz causa-efecto. Impactos ambientales en la mina Cerro Bonito

		ACTIVIDADES, OBRAS Y TRABAJOS DE EXPLOTACIÓN SUBTERRÁNEA															
		Actividades	CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE					ARRANQUE, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO				CIERRE Y ABANDONO					
			Construcción de edificaciones	Construcción de patios de acopio	Construcción y adecuación de vías externas e internas	Construcción de líneas de transmisión	Construcción de infraestructura de servicios públicos	Entibación	Perforación y voladura	Transporte interno	Transporte externo	Almacenamiento externo (patios de acopio)	Disposición de escombros	Frentes mineros	Infraestructuras		
COMPONENTE AMBIENTAL	ABIÓTICO	Impactos potenciales															
		Cambios en la calidad físico-química del agua															
		Afectación de la dinámica de aguas superficiales															
		Afectación de la dinámica de aguas subterráneas															
		Sedimentación de cuerpos de agua															
		Emisión de material particulado y de gases															
		Generación de ruidos															
		Remoción en masa y pérdida del suelo															
		Activación de procesos erosivos															
		Contaminación del suelo															
	Hundimiento del terreno																
	Movimiento del macizo rocoso																
	BIÓTICO	Remoción y pérdida de cobertura vegetal															
		Afectación de comunidades faunísticas															
SOCIAL	Generación de expectativas																
	Generación de empleo																
	Cambios en el uso del suelo																
	Afectación del patrimonio cultural																
	Modificación del paisaje																
	Afectación de la infraestructura pública y privada																
Incremento del uso de bienes y servicios																	

Tabla 2. Valoración de impactos ambientales en la mina **Cerro Bonito**

Componente ambiental	Impacto definido	Carácter	Intensidad	Extensión	Manifestación	Duración	Probabilidad. Ocurrencia	Capacidad de recuperación
ABIÓTICO	Cambios en la calidad físico-química del agua	Negativo	Alto	Total	Inmediato	Permanente	Seguro	Irreversible
	Afectación de la dinámica de aguas superficiales	Negativo	Medio	Total	Inmediato	Permanente	Seguro	Irreversible
	Afectación de la dinámica de aguas subterráneas	Negativo	Alto	Total	Inmediato	Permanente	Probable	Irreversible
	Sedimentación de cuerpos de agua	Negativo	Alto	Total	Latente	Permanente	Probable	Irreversible
	Emisión de material particulado y de gases	Negativo	Medio	Parcial	Inmediato	Temporal	Seguro	Recuperable
	Generación de ruidos	Negativo	Medio	Parcial	Inmediato	Temporal	Seguro	Irreversible
	Remoción en masa y pérdida del suelo	Negativo	Medio	Parcial	Inmediato	Permanente	Seguro	Recuperable
	Activación de procesos erosivos	Negativo	Alto	Parcial	Latente	Temporal	Probable	Recuperable
	Contaminación del suelo	Negativo	Alto	Puntual	Latente	Permanente	Probable	Irreversible
	Hundimiento del terreno	Negativo	Alto	Parcial	Latente	Permanente	Probable	Irreversible
BIÓTICO	Movimiento del macizo rocoso	Negativo	Alto	Puntual	Latente	Permanente	Probable	Irreversible
	Remoción y pérdida de cobertura vegetal	Negativo	Medio	Parcial	Inmediato	Permanente	Seguro	Reversible
SOCIAL	Afectación de comunidades faunísticas	Negativo	Medio	Parcial	Latente	Permanente	Probable	Reversible
	Generación de expectativas	Negativo	Medio	Parcial	Latente	Temporal	Seguro	Reversible
	Generación de empleo	Positivo	Bajo	Parcial	Latente	Fugaz	Seguro	Reversible
	Cambios en el uso del suelo	Negativo	Medio	Total	Inmediato	Temporal	Probable	Irreversible
	Afectación del patrimonio cultural	Negativo	Medio	Puntual	Latente	Permanente	Probable	Irreversible
	Modificación del paisaje	Negativo	Alto	Total	Inmediato	Temporal	Seguro	Recuperable
	Afectación de la infraestructura pública y privada	Negativo	Medio	Total	Inmediato	Temporal	Seguro	Recuperable
Incremento del uso de bienes y servicios	Positivo	Bajo	Puntual	Inmediato	Temporal	Seguro	Reversible	

Para conocer la gravedad de la afectación de un impacto en el medio ambiente, es necesario valorar todos los impactos que se generen en la operación minera por separado como se describe en la tabla del ejemplo. Con esta información será posible tener un panorama más claro de cuáles son los de mayor afectación al medio ambiente y cómo dar un adecuado manejo.

2.2. Manejo de impactos ambientales

Una vez se tengan identificados y valorados los impactos, se deben establecer las medidas de manejo, que corresponden a las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, compensar o corregir las afectaciones al medio ambiente. Esta información se debe registrar en las fichas de manejo ambiental.

Los diferentes tipos de medidas que se deben implementar, según el impacto, son: (Decreto número 2041, 2014):





Medidas de compensación

Son las acciones dirigidas a reparar y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados.



Medidas de corrección

Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.



Medidas de mitigación

Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.



Medidas de prevención

Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Continuando con el ejemplo anterior, veamos una de las fichas diseñadas para la mina Cerro Bonito, para manejar el impacto ambiental en el componente Aire:

PROGRAMA DE MANEJO AIRE					
Ficha MACA 1. Manejo de material particulado y gases					
Objetivo	Aplicar las medidas de manejo ambiental para la reducción de las emisiones de material particulado, para cumplir con lo estipulado en la reglamentación ambiental.				
Meta	Cumplir con los niveles máximos permisibles de material particulado de acuerdo a la norma vigente.				
Actividades que ocasionan el impacto	Perforación y voladura, remoción de estériles, disposición de estériles, colas y cenizas, extracción, adecuación de vías, cargue y descargue, transporte interno y externo, acopio, beneficio (trituración, molienda, clasificación y lavado), mantenimiento de maquinaria.				
Impacto ambiental	Contaminación atmosférica por polvo y gases.				
Tipo de medida ambiental	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación	
Acciones a desarrollar					
<ul style="list-style-type: none"> Realizar medidas de mitigación de emisión de partículas, como barreras rompevientos para patios de acopio, humectación y cubrimiento de pilas de material. En las vías de acceso se pueden realizar: riego regulado para minimizar el levantamiento de material particulado, instalación de reductores de velocidad vehicular y repoblamiento vegetal de áreas adyacentes. Realizar mantenimiento preventivo adecuado de motores. Capacitación a todo el personal de la mina y a contratistas sobre las medidas de manejo ambiental de la emisión de material particulado. Todos los vehículos contarán con el Certificado de Análisis de Gases vigente. Para evitar regueros de material proveniente de la compuerta de la carrocería de las volquetas, se debe asegurar su hermetismo con un aislamiento resistente tales como sellos neumáticos. 					
Alternativas para realizar acciones planteadas					
<ul style="list-style-type: none"> Construcción de barreras rompevientos o cercas vivas en las zonas donde exista mayor generación de material particulado (polvo). Regulación de velocidad vehicular. Transporte confinado del material para transportar. Dispositivos protectores, carpas o coberturas para los platonos y utilización de sellos neumáticos en las compuertas del vehículo de transporte. Sistema de riego. Capacitación sobre las medidas de manejo ambiental de la emisión de material particulado. 					
Monitoreo y seguimiento					
<ul style="list-style-type: none"> Verificación de ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas para mitigación de emisiones. Llevar registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen. 					
Lugar de aplicación					
<ul style="list-style-type: none"> Frentes de explotación Zonas de disposición de estériles, colas y cenizas Patios de acopio Plantas de beneficio Vías 					

Es importante resaltar que las medidas de manejo ambiental deben ser definidas por el profesional que está realizando el estudio en acuerdo con la persona responsable de la implementación y seguimiento de las acciones de manejo ambiental en la mina, ya que todo lo que se defina y se establezca en las fichas se debe ejecutar. Adicionalmente, en sus visitas, la autoridad ambiental revisará el cumplimiento de esas medidas y la gestión que usted, como empresario minero, le ha dado a dichos compromisos.



Además de la información contenida en la ficha de manejo de impactos implementada en la mina Cerro Bonito y que utilizamos como ejemplo, se debe incluir la siguiente información que también hace parte del Plan de Manejo Ambiental:



Diseño: se deben presentar las especificaciones técnicas, cálculos, planos, etc.



Personal requerido: se debe definir la formación, capacitación y experiencia del personal que estará a cargo de la ejecución de la medida.



Cronograma de ejecución: se debe describir cuándo y con qué frecuencia se aplicará la medida.

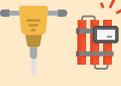


Cuantificación de costos de manejo ambiental: se debe definir la unidad de medición, la cantidad, el costo unitario y el costo total de la aplicación de las medidas.

2.2.1. Fichas de Manejo de impactos ambientales para la explotación

De acuerdo con las actividades más comunes que se realizan en la explotación minera, a continuación se listan las fichas de manejo que podrá encontrar en las guías minero ambientales, para los componentes ambientales afectados y para las actividades específicas de construcción y montaje y obras de trabajo de explotación, susceptibles de generar impactos (Guía Minero Ambiental 2 Explotación, 2002):

Tabla 5. Lista de fichas de manejo Explotación

 Planeación ambiental para la ejecución del PTO	 Abastecimiento de Agua	 Manejo de Aguas Lluvias	 Manejo de Aguas Residuales Domésticas	 Manejo de Aguas Residuales Industriales
 Manejo de aguas residuales mineras	 Manejo de cuerpos de agua	 Manejo de material particulado y gases	 Manejo del ruido	 Manejo de combustibles
 Manejo del suelo	 Control de la erosión	 Manejo de perforación y voladura	 Manejo de hundimientos	 Manejo de estériles y escombros
 Manejo de vías	 Manejo de residuos sólidos	 Manejo de fauna y flora	 Plan de gestión social	 Educación ambiental
 Fortalecimiento institucional	 Contratación de mano de obra	 Rescate arqueológico	 Manejo paisajístico	 Plan de recuperación

2.2.2. Fichas de Manejo de impactos ambientales para el beneficio y la transformación

Similar al manejo de los impactos ambientales de la etapa de explotación para el beneficio y transformación, en las guías minero ambientales encontrará las fichas de manejo para los componentes ambientales afectados y para las actividades susceptibles de generar impactos (Guía minero ambiental 3 Beneficio y Transformación, 2002):

Tabla 6. Lista de fichas de manejo Beneficio y Transformación

 Abastecimiento de Agua	 Manejo de Aguas Lluvias	 Manejo de Aguas Residuales Industriales	 Manejo de material particulado y gases
 Manejo del ruido	 Manejo de combustibles	 Manejo de residuos sólidos industriales (colas)	 Manejo de residuos sólidos industriales (escorias)
 Manejo de sustancias y residuos sólidos peligrosos	 Plan de gestión social	 Manejo paisajístico	

Recuerde que deberá adaptar, precisar y crear las fichas que considere pertinentes tanto para los procesos de explotación como para los de beneficio y transformación, de acuerdo con los impactos de sus labores particulares, para realizar un mejor proceso de gestión ambiental.



3 ¿Cuáles son los requisitos ambientales que debe cumplir en el proceso de formalización minera?



Para ejercer la actividad minera formalmente debe contar con título minero o estar al amparo del mismo; tener vigente el Programa de Trabajos y Obras (PTO) y desarrollar las labores mineras acorde con él. En materia ambiental debe contar con licencia ambiental aprobada o en trámite y aplicar todas las medidas de manejo ambiental y demás conceptos descritos en el PTO.



En este capítulo le explicaremos todo lo que debe saber sobre la licencia ambiental, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y los términos de referencia exigidos por la autoridad ambiental para su formulación, según la legislación vigente.

Es importante mencionar que el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y demás estudios requeridos para obtener la licencia ambiental, deben ser elaborados por un profesional o equipo de profesionales, expertos en la materia, que le aportarán el conocimiento requerido para este tipo de estudios y le orientarán sobre las medidas de manejo ambiental que debe implementar en su operación minera.

El plan de manejo ambiental es su hoja de ruta para gestionar las afectaciones al medio ambiente, y es el instrumento que tiene la autoridad ambiental para hacer seguimiento a su gestión.

3.1. ¿Qué es la licencia ambiental?

La licencia ambiental es el permiso que otorga la autoridad ambiental para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que pueda producir graves daños al medio ambiente o introducir modificaciones al paisaje. Esta tiene implícitos todos los permisos, autorizaciones o concesiones para el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos



¿Cuáles son los requisitos ambientales que debe cumplir en el proceso de formalización minera? | 3



naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad (ANM, 2016).

La licencia ambiental se exige para la construcción, el montaje y explotación, el beneficio y transporte de la actividad minera. Esta se solicita una vez finalizadas las actividades de exploración (ANM, 2016).

En los anexos de esta cartilla podrá consultar los documentos y la información requerida para realizar el trámite de licencia ambiental. Uno de los requisitos más importantes para realizar este trámite es el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Veamos de qué se trata.

3.2. Estudio de Impacto Ambiental

Es un documento que describe detalladamente las características de un proyecto que se pretende realizar o modificar. Este debe proporcionar antecedentes claros para la predicción, identificación, e interpretación de los impactos ambientales y describir la o las acciones que se ejecutarán para impedir o minimizar sus efectos adversos. Este permite además determinar si el proyecto se hace cargo de los efectos ambientales que genera, mediante la aplicación de medidas de prevención, corrección, mitigación o compensación.

El Estudio de Impacto Ambiental para un proyecto minero debe contener (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2011):

Resumen ejecutivo



Se debe presentar un documento que acompañe el EIA, a manera de resumen, con la información del proyecto propuesto; los datos relevantes del área de influencia y la operación; el método de evaluación ambiental utilizado; los impactos ambientales más significativos y un resumen del Plan de Manejo Ambiental. Adicionalmente, se debe especificar el costo total del proyecto y del PMA y sus respectivos cronogramas de ejecución.

3.2.1. Generalidades

Este capítulo detalla los objetivos del proyecto minero, que deben estar acordes con el alcance de la solicitud. Incluye, además, la descripción de los antecedentes, es decir, las condiciones de la explotación, el área donde se desarrolla, el estado del proceso de formalización que se está realizando y el alcance del EIA, que comprende la determinación y la afectación de los impactos ambientales que resulten de las actividades mineras. Este comienza con la identificación y dimensionamiento de las actividades mineras que producen afectaciones, pasando por la caracterización de las condiciones actuales del medio ambiente del área que se va a intervenir y finaliza con la evaluación de los impactos y las medidas de manejo orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar tales daños. Se debe describir la metodología utilizada para la

3 | ¿Cuáles son los requisitos ambientales que debe cumplir en el proceso de formalización minera? realización del EIA e incluir los procedimientos de recolección, procesamiento y análisis de la información, así como las fechas durante las cuales se hicieron los estudios de cada uno de los componentes.

3.2.2. Descripción del proyecto

En este punto se hace una descripción de la ubicación, la infraestructura, obras mineras, actividades mineras y demás elementos, acompañados del cronograma de ejecución con el fin de determinar los actuales o potenciales riesgos y sus afectaciones al medio ambiente.

Localización:

Se debe indicar la ubicación y el área de la explotación, especificando las actividades mineras desarrolladas actualmente y a futuro. Se requiere presentar la información en planos georreferenciados, con su respectivo polígono de interés.

Características del proyecto:

Se debe hacer una descripción detallada de la explotación minera que se está realizando actualmente y la que se realizará a futuro, mencionando la extracción, la ubicación, los elementos de las construcciones y montajes mineros, el beneficio y la transformación con el fin de identificar en ella la geometría de las actividades que estén generando o puedan generar una afectación al medio ambiente. También es fundamental mostrar la estructura organizacional de la empresa y establecer la persona responsable de la gestión ambiental.

- **Infraestructura existente.** Es necesario describir los siguientes aspectos:
 - Vías e infraestructura asociada: tipo, estado y clasificación.
 - Infraestructura minera (obras relacionadas con la fase de construcción y montaje).
 - Infraestructura de servicios públicos (energía, acueductos, alcantarillados, gas, entre otros).
- **Estrategias de desarrollo:** describir como se desarrollará el proyecto en sus diferentes etapas, contemplando como mínimo la infraestructura proyectada (vías, escombreras, fosas de extracción, galerías, túneles, piscinas de lixiviación, infraestructura de beneficio o transformación, entre otras). Los mecanismos de producción y sus actividades de mantenimiento, deben contemplar lo siguiente:



3.2.3. Caracterización del área de influencia de proyecto

Este ítem hace referencia al estado en el que se encuentra la zona donde se está realizando o se realizará la actividad minera con el fin de evaluar las condiciones iniciales del medio ambiente, para posteriormente determinar las afectaciones causadas por la actividad minera.

Así mismo, se deben describir los medios abiótico (agua, aire y suelo), biótico (flora y fauna) y socioeconómico. Cada una de estas actividades debe ser realizada por los respectivos profesionales que determinarán las condiciones iniciales encontradas en cada uno de los componentes ambientales. Adicionalmente, se deberán definir y delimitar las áreas de influencia directa e indirecta, según el alcance de los impactos sobre los componentes sociales y ambientales.

Áreas de influencia:

- **Área de Influencia Directa (AID):** es el espacio donde se evidencian los impactos generados por las actividades de construcción, operación y mantenimiento; se relaciona con el sitio del proyecto y la infraestructura asociada.
- **Área de Influencia Indirecta (AII):** zona externa al área de influencia directa. Se extiende hasta donde se manifiestan los impactos.

Medio abiótico:

- **Geología, geomorfología y geotecnia:** se debe hacer una descripción de los tipos de rocas, orientación de estratos, fallas, pliegues, etc., geología del yacimiento, zonas de recarga de acuíferos y zonificación geodinámica con identificación de amenazas de inundación, procesos erosivos, movimientos en masa, sismicidad, zonas inestables y análisis de riesgo geotécnico.
- **Paisaje:** descripción de la calidad paisajística.
- **Suelos y uso de la tierra:** se debe indicar la clasificación y los usos de la tierra.
- **Hidrología:** se debe hacer una descripción completa de los cuerpos de agua afectados y que se afectarán con la operación minera.
- **Hidrogeología:** se debe realizar una descripción de las características hidrogeológicas del área afectada.
- **Climatología:** se debe realizar una clasificación climática del área de estudio indicando las variables climáticas que inciden en los recursos naturales como calidad del aire, ruido y vibración.



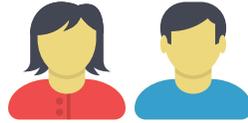
Medio biótico:

Se debe realizar una caracterización de cada componente de los ecosistemas afectados, analizando los diferentes hábitats, su distribución y su relación con otros ecosistemas.



Medio social:

Se debe describir este componente de manera cuantitativa y cualitativa e incluir temas como identificación de la población asentada, empleo, costo de vida, servicios públicos, educación, salud, orden público, etc.



3.2.4. Demanda, uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales

En este capítulo se debe realizar una detallada identificación de los recursos naturales que necesitará la operación minera y que serán utilizados, aprovechados o afectados durante sus diferentes etapas y actividades, incluyendo los que requieren o no permiso,* concesión o autorización. Acorde con la legislación vigente, se deberá presentar, además, un programa de ahorro y uso eficiente del agua, energía y residuos. Estos son:



- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas
- Vertimientos
- Ocupación de cauces
- Materiales de construcción
- Aprovechamiento forestal
- Permiso de emisiones atmosféricas fuentes fijas
- Residuos sólidos

*El trámite de estos permisos lo trataremos en el capítulo 5 de esta cartilla.

3.2.5. Evaluación ambiental

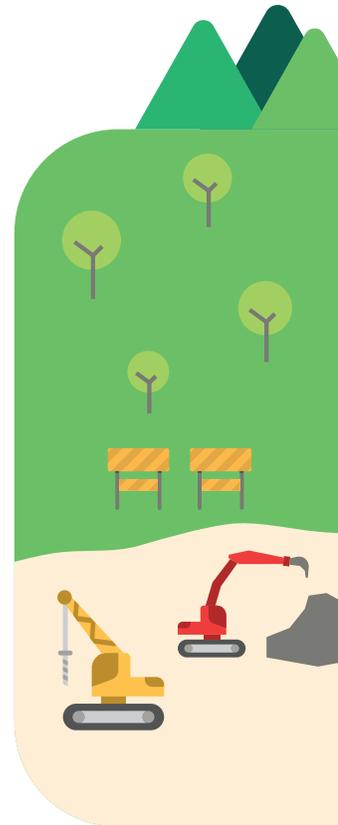
En este punto se estudia el nivel de afectación presente en las diferentes actividades mineras y la fragilidad del medio ambiente con el fin de conocer la gravedad del impacto ambiental. Se debe partir de la caracterización del área de influencia, que expresa las condiciones generales de la zona sin los efectos de la operación minera y que además es la base para analizar cómo la modificará.

- Identificación y evaluación de impactos
- Sin proyecto
- Con proyecto
- Evaluación económica en el proceso de evaluación de impacto ambiental

3.2.6. Zonificación de manejo ambiental del proyecto

Se debe determinar la zonificación de manejo ambiental para las diferentes actividades de la operación, que sean aplicables, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- **Áreas de exclusión:** estas áreas son las determinadas por el estudio entre la afectación de las actividades mineras y la fragilidad e importancia del medio ambiente que puedan generar altos impactos. Son zonas muy inestables geotécnicamente, reservas forestales, zonas cercanas a fuentes hídricas importantes, zonas de fauna y flora protegidas, zonas cercanas a comunidades, entre otras.
- **Áreas de intervención con restricciones:** son áreas donde las actividades mineras deben hacerse con un manejo especial y aplicando restricciones de acuerdo con la sensibilidad de la zona. Son, por ejemplo, áreas de uso forestal protector-productor, áreas de retiro de las quebradas y áreas de albergue de especies amenazadas.
- **Áreas de intervención:** son áreas en donde se pueden desarrollar las actividades mineras, con la implementación de las medidas de manejo correspondientes y que presentan la mínima sensibilidad ambiental, con manejo socioambiental, acorde con las actividades y sus respectivas etapas. Estas áreas no presentan ninguna restricción importante desde los puntos de vista abiótico, biótico y social.

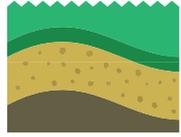


3.2.7. Plan de manejo ambiental

Con la información hasta acá consignada, se debe elaborar el plan de manejo de los impactos ambientales. En este se describen una a una las acciones que el minero debe emprender para prevenir, corregir, mitigar y compensar los impactos ambientales ocasionados por la operación minera. Para cada medida se debe explicar qué se hará, cómo se hará, quién lo hará, cuándo lo hará, qué empleará para hacerlo, cuánto tiempo y dinero se invertirán en la medida, entre otros aspectos, que marcarán la hoja de ruta del minero para tratar y prevenir adecuadamente los daños al medio ambiente.

El PMA debe presentarse utilizando las fichas de manejo ambiental descritas en el capítulo 3.2 de esta cartilla.

Como mínimo se deben contemplar en caso de que apliquen para el manejo de los impactos identificados– los siguientes programas para cada uno de los medios:



Medio abiótico

- Programas de manejo del suelo
- Programas de manejo del recurso hídrico
- Programa de manejo del recurso aire
- Programa de compensación para el medio abiótico



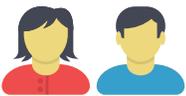
Medio biótico

- Programas de manejo del suelo
- Programa de protección y conservación de hábitats
- Programa de revegetalización
- Programa de manejo del recurso hídrico
- Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro
- Programa de compensación para el medio biótico



Medio socioeconómico

- Programa de educación y capacitación al personal vinculado a la operación.
- Programa de información y participación comunitaria.
- Programa de reasentamiento de la población afectada.
- Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional.
- Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto.
- Programa de contratación de mano de obra local.
- Programa de arqueología preventiva.
- Programa de compensación social.



Por afectación paisajística

3.2.8. Programa de seguimiento y monitoreo del proyecto

Acorde con los impactos ambientales identificados y con la evaluación de su gravedad, se debe realizar el seguimiento y monitoreo a los componentes ambientales afectados por la operación minera.

Para esto se debe describir, cómo se realizará este seguimiento y monitoreo y explicar detalladamente los indicadores que se utilizarán, los métodos de muestreo que se van a aplicar, la periodicidad y el sitio de aplicación. Este programa debe incluir lo siguiente para cada uno de los medios:



Medio abiótico

- Estabilidad de taludes y análisis de amenaza por remoción en masa.
- Aguas residuales y corrientes receptoras.
- Aguas subterráneas.
- Emisiones atmosféricas (gases contaminantes, material particulado y ruido), calidad del aire y ruido ambiental.
- Suelo.
- Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos.



Medio biótico

- Flora y fauna (exclusiva de ese lugar, en peligro de extinción o vulnerable, entre otras).
- Humedales.
- Recursos hidrobiológicos.
- Programas de revegetalización o reforestación.



Medio socioeconómico

- Manejo de los impactos sociales de la mina.
- Efectividad de los programas del plan de gestión social.
- Indicadores de gestión y de impacto de cada uno de los programas sociales que integran el Plan de Gestión Social.
- Conflictos sociales generados durante las diferentes etapas de la operación.
- Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades.
- Participación e información oportuna de las comunidades.

3.2.9. Plan de contingencia

Se deben describir las acciones de respuesta ante una emergencia o accidente. En este punto es necesario explicar el alcance, cobertura, organización, responsables, niveles de respuesta, planes

de acción, entre otros asuntos, con el fin de que el plan sea eficiente. Deberá describirse acorde con las actividades de la operación minera.

- Análisis de riesgos
- Plan de contingencia

3.2.10. Plan de abandono y restauración final

Es necesario describir cómo se desarrollarán las actividades de cierre y abandono. Para el efecto, se requiere hacer lo siguiente:

- Presentar la relación de actividades y obras necesarias para el abandono de la mina.
- Presentar la propuesta de uso final del suelo.
- Describir las medidas de manejo y reconfiguración geomorfológica que garanticen la estabilidad y el restablecimiento de la cobertura vegetal y la reconfiguración paisajística.
- Presentar el cronograma.
- Presentar una estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia sobre la finalización de la operación y de la gestión social.



3.2.11. Plan de inversión del 1 %

Por el uso del recurso hídrico tomado de fuente natural (superficial o subterráneo) y cuando la autoridad ambiental lo requiera, se requiere presentar una propuesta técnico-económica para la inversión del 1 % en proyectos ambientales, de conformidad con la normatividad vigente. Esta propuesta debe tener como mínimo la siguiente información:

- Localización del área donde se planea realizar la inversión.
- Definir de forma específica el proyecto que se va a ejecutar con el fin de determinar su viabilidad.
- Describir la gestión de avance con la Corporación Autónoma Regional competente.
- Presentar el monto de inversión del 1 %, estimado en pesos.
- Presentar cronograma detallado de las actividades que se van a realizar.

3.3. Decreto 1258 del 2015

Los mineros que se encuentran amparados por el programa de formalización de minería tradicional (Decreto 933 del 2013) y los mineros que cuentan o tienen en trámite el subcontrato de formalización minera (Decreto 480 del 2014), debían adoptar la "Guía Ambiental para la Formalización de las Actividades Mineras", durante el proceso de evaluación de dichas solicitudes, y hasta cuando la autoridad ambiental les definiera el tipo de instrumento de manejo y control ambiental que les aplicaba (Decreto 1258, 2015).

En este caso los mineros que están en dicho trámite, deben incorporar en su gestión ambiental los lineamientos, la Guía Ambiental y los términos de referencia para la formulación del Plan de Manejo Ambiental (PMA), descritos en el Decreto 1258 del 2015, que básicamente consiste en:

Aplicar la guía de buenas prácticas ambientales para el desarrollo de actividades de extracción de minerales:

Estas contienen las fichas de manejo ambiental que debe adaptar y aplicar de acuerdo con las particularidades de la operación minera y que le guiarán en el manejo de los impactos ambientales identificados en su operación.



Aplicar los términos de referencia para la formulación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) de las actividades mineras objeto de formalización de la minería tradicional:

El PMA comprende la identificación de los impactos generados por la operación para luego proponer acciones que mitiguen, compensen o eliminen progresivamente, en plazos racionales, los impactos ambientales negativos. Por tanto, este incluye las propuestas de acción, los programas y cronogramas de inversión necesarios para incorporar las medidas de manejo de los impactos ambientales, cuyo propósito sea optimizar el uso de las materias primas e insumos y minimizar o eliminar las emisiones, descargas o vertimientos, según lo establecido en la normatividad ambiental vigente.



3 | ¿Cuáles son los requisitos ambientales que debe cumplir en el proceso de formalización minera?

A continuación se describen los elementos que debe contener el PMA. Esta información es genérica. Por tanto, es importante que, de acuerdo con las características de su operación minera, el PMA se desarrolle teniendo en cuenta los ajustes del caso:



Para desarrollar cada uno de estos puntos puede retomar las definiciones vistas en el numeral 4.2 de esta cartilla en el que revisamos el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en razón a que se ajustan a lo requerido.

3.4. ¿Entonces, cuándo se requiere presentar el Estudio de Impacto Ambiental y cuándo el Plan de Manejo Ambiental?



De acuerdo con lo visto en este capítulo, es importante dejar en claro que el Estudio de Impacto Ambiental será requerido para realizar el trámite de la licencia ambiental, indispensable para iniciar el proceso de formalización minera. Sin embargo, si usted se encuentra realizando el trámite de formalización de minería tradicional y está amparado por lo dispuesto en el Decreto 933 del 2013 o tiene en trámite el subcontrato de formalización minera (Decreto 480 del 2014), solo le exigirán aplicar en su gestión ambiental, los lineamientos, la Guía Ambiental y los términos de referencia para la formulación del Plan de Manejo Ambiental (PMA), descritos en el Decreto 1258 del 2015.

4

Lo que debe saber sobre los permisos ambientales



Los Permisos Ambientales son instrumentos de manejo y control que permiten reconocer y hacer seguimiento a las actividades que pueden tener incidencia sobre los recursos naturales y el medio ambiente.

Conocer acerca de la oferta y demanda de los recursos naturales que puede utilizar en el desarrollo del proyecto minero y establecer las asignaciones, manejo y el grado de intervención que puede realizar sobre ellos, es muy importante para la adecuada gestión ambiental de los recursos.



Actualmente los permisos son competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales por medio de los cuales se regulan actividades que implican el uso de los recursos naturales y algunas que pueden generar contaminación ambiental.

Para ampliar esta información visite:

<http://www.anla.gov.co/una-herramienta-manejo-y-control-ambiental>

Los permisos otorgados por la autoridad ambiental para la minería son:

4.1 Aprovechamiento forestal único:

Si el minero requiere la extracción de productos de un bosque, para utilizarlos por ejemplo en el sostenimiento de la mina, debe tramitar el permiso que autoriza la extracción de madera y que se realiza por una sola vez. Al solicitarlo es necesario demostrar que se le da mejor uso que el forestal. Para este permiso se debe certificar un área que no esté ubicada en parques naturales, áreas de usos diferentes al forestal, en cuencas hídricas o en suelos de conservación.





4.2 Permiso de concesiones de aguas superficiales:

Si el minero necesita utilizar agua para las diferentes actividades de la mina, como la extracción y el beneficio de minerales, y las va a tomar de fuentes superficiales, debe solicitar a la autoridad ambiental permiso para la utilización de las aguas públicas o sus cauces. Para la obtención de este permiso hay que adjuntar la información de los diseños de los sistemas de captación, conducción y tratamiento de las aguas que se van a utilizar, además de los volúmenes y tiempos de la operación.

4.3 Permiso de ocupación de cauces:

Permiso que otorga la autoridad ambiental cuando el minero necesita intervenir un cauce para realizar obras de restitución, defensa de taludes, canalización de fuentes, diques, presas, puentes, entre otros. Está regulado por el Decreto-Ley 2811 de 1974, el Decreto 1541 de 1978 y la Ley 99 de 1993. Permisos de Emisiones atmosféricas fuentes fijas: la minería produce una serie de emisiones a la atmósfera, en diferentes formas, tanto sólidas (polvo, fundamentalmente durante las voladuras, pero también durante la carga y el transporte del mineral), gases (pirometalurgia, escapes de vehículos, gases liberados durante ciertos procesos de beneficio) y ruidos (voladuras y maquinaria). Este permiso es para solicitar la autorización de realizar estas emisiones al aire dentro de los límites permisibles. Todo lo anterior está regulado por los Decretos 02 de 1982 y 948 de 1995.



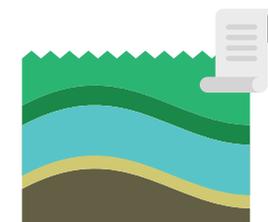
4.4 Permisos de Emisiones atmosféricas fuentes fijas

La minería produce una serie de emisiones a la atmósfera, en diferentes formas, tanto sólidas (polvo, fundamentalmente durante las voladuras, pero también durante la carga y el transporte del mineral), gases (pirometalurgia, escapes de vehículos, gases liberados durante ciertos procesos de beneficio) y ruidos (voladuras y maquinaria). Este permiso es para solicitar la autorización de realizar estas emisiones al aire dentro de los límites permisibles. Todo lo anterior está regulado por los Decretos 02 de 1982 y 948 de 1995.



4.5 Permiso de concesiones de aguas subterráneas:

Si el minero requiere utilizar las aguas subterráneas para actividades de la operación, como explotación minera y tratamiento de minerales, debe entregar la información del pozo perforado, su ubicación (coordenadas), profundidad, geofísica (si se tiene), plano con ubicación del pozo y la zona de interés, características hidrogeológicas de la zona y otros aprovechamientos de aguas subterráneas que determine la autoridad ambiental.



4.6 Permiso de vertimientos:

Cuando por las actividades de la mina se requiere descargar aguas residuales bien sea domésticas o industriales a cuerpos de agua, por ejemplo, al realizar procesos de beneficio del mineral, es necesario solicitar el permiso de vertimientos, para hacer la disposición final de los residuos líquidos generados en el desarrollo de una actividad. Para solicitar este permiso se debe disponer del plano con la identificación del área, la caracterización del vertimiento, el plan de gestión del riesgo, los diseños técnicos y la evaluación ambiental del vertimiento. Todo esto lo deben hacer firmas especializadas o profesionales calificados, según el Decreto 3930 del 2010.



4.7 Permiso de prospección y explotación de aguas subterráneas:

Es el permiso que se otorga para definir la ubicación y las diferentes características de los cuerpos de agua subterráneos que serán posteriormente aprovechados. Este se requiere antes de iniciar la etapa de explotación por la intervención con perforaciones en el área de interés. Todo lo anterior es regulado por la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1541 de 1978.



4.8 Permiso de sello ambiental colombiano:

Este permiso busca promover las buenas prácticas ambientales y favorecer en el mercado los productos que se inclinan hacia el cuidado del medio ambiente. Para este permiso se debe definir el producto que se quiere promocionar, debe clasificarse en las categorías dadas y bajo las normas establecidas para esa categoría en la Resolución 1555 del 2005 con el fin de verificar si cumple con esa norma. Solo pueden entregar el sello los organismos certificados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Este sello tiene un único costo y se paga una sola vez a la entidad certificadora.



5 Póliza minero ambiental



La póliza minero ambiental es la herramienta que permite a las autoridades mineras y ambientales garantizar el cumplimiento de las obligaciones, el pago de las multas y la caducidad de los titulares mineros en la realización de las diferentes fases y actividades de la minería. Esta puede dividirse para que el titular minero, en acuerdo con las aseguradoras y la entidad minera, cumpla con la obligación de los pagos.

El valor por el cual las aseguradoras emitirán las pólizas durante las diferentes **fases de la actividad minera** son:

Fase de exploración:

5 % del valor anual de la inversión, durante cada año que se realice esta actividad.



Fase de construcción y montaje:

5 % del valor anual de la inversión, durante cada año que se realice esta actividad.



Fase de explotación:

para la etapa de explotación equivaldrá a un 10 % del resultado de multiplicar el volumen de producción anual estimado del mineral, por el precio en boca de mina fijado anualmente por el Gobierno (Código de Minas 685, artículo 280).



Los riesgos cubiertos por las pólizas en cada una de las fases deben asegurar el cumplimiento completo de las obligaciones incluso si estas se extienden hasta la siguiente fase.

6 Gestión de residuos



Los objetivos principales del manejo de residuos son proteger la salud humana, proteger los recursos suelo, aire, agua y conservar la calidad del entorno paisajístico, clasificándolos de acuerdo con su composición y destino final. El manejo de los residuos depende del volumen y de su generación.

En este capítulo usted aprenderá acerca del manejo y de la importancia de hacer una adecuada disposición de los residuos que se generan en la operación minera.

6.1. Residuos sólidos

Se debe garantizar un manejo seguro de los residuos sólidos, para mitigar los impactos negativos al ambiente de acuerdo con la normatividad vigente. Además, es importante establecer una guía para el manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos e industriales para todas las personas involucradas en la operación minera.

Los residuos sólidos se generan en áreas como oficinas y bodegas y en las operaciones de aseo. Los residuos industriales son los generados en las operaciones de beneficio, transformación y mantenimiento de equipos, principalmente.

Para realizar una adecuada gestión se debe hacer la recolección, selección, almacenamiento, transporte y disposición final de esos residuos, que son típicos de:

- **Chatarra:** partes y piezas de equipos, tuberías y láminas.
- **Empaques:** materiales diversos como papel, cartón, plástico y madera.
- **Basuras domésticas:** residuos de viviendas, cafeterías y oficinas.
- **Filtros:** de aire, combustible o aceite utilizados por equipos.
- **Partes eléctricas:** herrajes, cables, tableros, controles y balastos.
- **Elementos de plástico:** vasos, bolsas, plástico, etc.
- **Elementos de vidrio:** envases en general.



Para su adecuada disposición los recipientes se deben marcar. Deben permanecer tapados para evitar el ingreso de agua, de olores y demás contaminantes. Los recipientes utilizados preferiblemente deben cumplir con el color correspondiente a la clase de residuos que se van a depositar en ellos, como se muestra en la siguiente figura (colores que exige la Guía Técnica 024 del Icontec). Los desechos industriales se deben ubicar y organizar en un área demarcada para este fin. Debe ser de fácil acceso para su disposición y posterior recolección por la empresa o personas encargadas de su manejo. Además, deben estar protegidos de la lluvia y en un lugar ventilado.



Figura 2. Código de colores.

6.2. Residuos líquidos

Se definen como el líquido residual procedente de residencias, instituciones públicas y establecimientos industriales, agropecuarios y comerciales, al que pueden agregarse de forma eventual determinados volúmenes de aguas subterráneas, superficiales y de la lluvia. Son esencialmente aquellas aguas de suministro cuya calidad se ha degradado por diferentes usos.

Según los diferentes procesos que ocurren en la operación minera, algunos de los desechos líquidos más importantes son:

- Los generados por el depósito de desechos líquidos en tanques de relaves
- Los generados por lixiviación natural de materiales estériles
- Los residuos generados por transporte en aguas lluvia y aguas de mina
- Los generados por el procesamiento del mineral
- Grasas, combustibles y aceites, producto del mantenimiento de maquinaria

Algunas de las medidas que debe tener en cuenta para el manejo adecuado de este tipo de residuos, son:

- Los cambios de aceite se deben realizar en las áreas hechas en piso de concreto.
- Limitar la aplicación y el uso de sustancias químicas derivadas del petróleo en sectores cercanos a cursos de agua.
- El almacenamiento y manejo de combustibles debe realizarse en bodegas confinadas y cubiertas que se ubicarán a una distancia no menor de 50 m de los cuerpos de agua.
- El aceite usado deberá recogerse y devolverse a proveedores o disponerse de acuerdo con las normas vigentes.
- Las herramientas, envases, bidones y tambores utilizados en la manipulación de productos tóxicos (combustibles, aceites, lubricantes) no deben ser lavados ya que contaminarán el agua utilizada.

6.3. Residuos o Desechos Peligrosos (RESPEL)

Son los residuos o desechos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño para la salud humana y para el ambiente. Así mismo, se consideran residuos o desechos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Decreto 1076, 2015).

Símbolos de peligro		Características de los residuos peligrosos
☠	T Tóxico ¹²	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	T+ Muy Tóxico	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad pueda provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
☞	C Corrosivo	Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de las mismas.
🔥	F Fácilmente inflamable	<ul style="list-style-type: none"> • Las sustancias y preparados que: • Puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o • Los sólidos que puedan inflamarse fácilmente, tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o • Los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o • Que en contacto con el agua o con el aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades
	F+ Extremadamente inflamable	Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normal, sean inflamables en contacto con el aire.
🌳	N Peligroso para el medio ambiente	Las sustancias y preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.

Tabla 2. Características de los residuos peligrosos. (Continuación)

Símbolos de peligro		Características de los residuos peligrosos
	E Explosivo	Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, puedan, reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan.
	O Comburente	Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica.
	Xn Nocivo	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos en incluso la muerte.
	Xi Irritante	Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.

6.3.1. ¿Quiénes son considerados generadores de residuos peligrosos?

Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si es desconocida será la que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa (Decreto 1076, 2015).

Obligaciones del generador (Decreto 1076, 2015):

- ✓ Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera.
- ✓ Elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que produzca para prevenir la generación y reducción en la fuente y minimizar su cantidad y peligrosidad.
- ✓ Identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que origine.
- ✓ Garantizar que el envasado o empaçado, embalado y etiquetado de sus residuos o desechos peligrosos se realice conforme a la normatividad vigente.
- ✓ Transportarlos cumpliendo con lo dispuesto en el Decreto 1609 del 2002.
- ✓ Registrarse ante la autoridad ambiental.
- ✓ Capacitar a las personas encargadas de manejar los residuos peligrosos, alertándolos de la peligrosidad que generan para las personas y el medio ambiente y dotarlos con los elementos de protección personal y el equipo para su manejo.
- ✓ Tener un plan de contingencia para atender cualquier situación que se presente.

- ✓ Conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por un tiempo de cinco (5) años.
- ✓ Implementar medidas preventivas o de control previas al cierre o desmantelamiento del proyecto para evitar episodios que pongan en riesgo la salud de las personas o del medio ambiente.
- ✓ Contratar debidamente los servicios de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación o disposición final con las empresas autorizadas y que cumplan con los instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar.

Generalmente, los residuos peligrosos asociados a las operaciones mineras contienen cianuros, mercurio y azufre. Veamos algunas medidas que debe adoptar para el manejo de residuos peligrosos en su operación minera:



- Para evitar contaminar con mercurio a los seres vivos y al medio ambiente es importante tomar una serie de medidas especiales, que van desde su compra hasta su utilización. Se deben tener en cuenta las siguientes precauciones:
 - El mercurio no se debe guardar junto con alimentos o bebidas.
 - No se debe comer ni fumar en los lugares donde se trabaje con mercurio.
 - Se debe evitar el contacto con la piel, así como la impregnación de la ropa.
 - Los recipientes que contienen mercurio se deben mantener bien cerrados, con una pequeña cantidad de agua dentro del recipiente para evitar la formación de gases dentro de él.
 - Los lugares donde se trabaja con mercurio deben mantenerse limpios, las mesas de trabajo deberán estar provistas de bordes altos para evitar los derrames.
 - Los implementos que se utilizan para trabajar con el mercurio no deben tener otro uso. Esto se recalca sobre todo respecto a las bateas y a los baldes de plástico.
 - Se deben utilizar hornos de retorta para el quemado de la amalgama. De esta forma se evitará la pérdida del mercurio y la contaminación directa de los operadores por inhalación.
 - Para minimizar la contaminación de aguas y suelos, se pueden amalgamar solo los concentrados del proceso de molienda.



- La disposición final debe ser realizada por un gestor autorizado. Sin embargo, se pueden almacenar en la mina por un tiempo no superior a 12 meses, que puede prolongarse bajo la debida aprobación de la autoridad competente que, a su vez, deberá informar sobre los gestores autorizados en la zona.
- Las áreas designadas para el almacenamiento de sustancias y de residuos peligrosos deben ubicarse en lugares visibles y las personas vinculadas a la operación minera deberán identificarlas fácilmente.
- Realizar un manejo técnico de gases en las áreas de almacenamiento, para evitar acumulaciones que pongan en riesgo al personal de la mina.
- Para los residuos peligrosos como baterías y pilas, se debe contar con un sector adicional de almacenamiento, cuyo piso tenga membranas de polietileno entre dos capas de arena.
- Mantener los contenedores, bidones y estanques herméticamente cerrados.
- No mezclar residuos peligrosos con no peligrosos.
- Evitar derrames incorporando la utilización de dispositivos de contención, especialmente donde se manipulan aceites residuales.
- Reusar envases y emplearlos como contenedores de otros residuos de las mismas características de peligrosidad.
- Para almacenar combustibles y lubricantes, las bodegas o áreas habilitadas también deben tener un borde perimetral de contención de derrames y disponer de materiales absorbentes como aserrín o arena. La superficie de las bodegas o áreas habilitadas debe ser impermeable y mantenerse siempre limpia. Dependiendo de la cantidad de lluvias en el área, estos lugares deben estar protegidos por un techo para evitar el posible arrastre de productos.

6.4. Registro de **Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos (RESPEL)**

Todo persona natural o jurídica que genere desechos peligrosos debe acogerse al artículo 28 del Decreto 4741 del 2005, que obliga a inscribirse en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos de la autoridad ambiental competente de su jurisdicción, teniendo en cuenta las siguientes categorías o plazos:

- **Gran generador:** persona que genera 1000 kg/mes de desechos peligrosos. Debe llevar promedios de seis meses de las cantidades pesadas.
- **Mediano generador:** persona que genera entre 100 Kg/mes a 1000 kg/mes de desechos peligrosos. Debe tener promedios durante seis meses de las cantidades pesadas.
- **Pequeño generador:** persona que genera de 10 kg/mes a 100 Kg/mes de desechos peligrosos. Debe llevar promedios de seis meses de las cantidades pesadas.

Para ingresar al sistema de registro se debe hacer una solicitud de inscripción mediante una comunicación escrita dirigida a la autoridad ambiental de su jurisdicción de acuerdo con el formato establecido.

Posterior al recibimiento de la solicitud, la autoridad ambiental entregará al minero un número de registro por cada establecimiento o instalación generadora de residuos o desechos peligrosos.

Con el número de registro el minero deberá diligenciar la información descrita en los formatos cargados en el sitio web de la autoridad ambiental encargada de la zona donde se generan los residuos.

Posterior al recibimiento y revisión de la información diligenciada la autoridad ambiental encargada enviará la información al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

El minero debe contener un libro de registros en el que se describa la cantidad de residuos peligrosos mensualmente producidos, para que la autoridad ambiental pueda verificar esta información.

El generador de residuos debe actualizar anualmente, a más tardar hasta el 31 de marzo, la información reportada en el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos.

En caso de incumplimiento de lo anteriormente mencionado, la autoridad ambiental impondrá medidas preventivas o sancionatorias de conformidad con los artículos 83 a 85 de la Ley 99 de 1993 o la norma que derogue o sustituya.



7 Buenas prácticas mineras

A continuación se describen algunas problemáticas que se pueden presentar en la minería según el método minero utilizado y su clasificación. Para cada problemática se realiza una recomendación acorde con una buena práctica para evitar este tipo de problemas en la minería.

Tipo de minería	Método minero	Problemática	Acción negativa	Acción positiva
Superficial	Cantera	Inestabilidad de taludes y afectación paisajística	Continuar la explotación y esperar sin ningún control la caída del material	Realizar control en la pendiente positiva del talud para no socavarlo y en la operación de derrumbamiento supervisado del material suelto
		Emisión de material particulado	Dejar las pilas de material descubiertas	Cubrir pilas de material con plástico y crear barreras de viento con madera y tela costal para evitar las corrientes de aire
		Contaminación de agua con material particulado	Dejar el agua correr por las pilas y descargar directamente a las fuentes de agua	Realizar zanjas o canales sellados por costales rellenos de material extraído de la mina para la conducción de aguas superficiales
		Contaminación de suelo	No adecuar el sitio de acopio del suelo y realizar su disposición adecuada	Ubicar el área lejos del material particulado, realizar una limpieza del área de acopio, construir drenajes, finalmente adecuar las pilas de suelo con altura máxima de 3 metros.
	Material arrastre	Afectación dinámica fluvial	Sobrecargar el cauce del río por no hacer una identificación de la topografía	Realizar una batimetría para identificar los sedimentos y la profundidad máxima a la que se debe explotar el material recargado por el río
Subterránea	Tunelería	Deterioro terreno superficial	Realizar la explotación sin tener en cuenta la resistencia del material	Realizar caracterización del macizo rocoso y ensayos de resistencia a la compresión con el fin de calcular las distancias de trabajo mínimo
		Afectación calidad de agua subterránea	Bombear agua subterránea directamente a las fuentes hídricas	Realizar una correcta descarga al drenaje de manejo de aguas y sedimentadores para su posterior de las fuentes de agua
		Contaminación por aceites y grasas	Dejar regado los repuestos, accesorios y demás equipos mineros	Realizar una selección, ubicación y correcta señalización de los residuos contaminados con aceites y grasas para evitar derrames que contaminen las fuentes hídricas

8 Actividad evaluativa

Le invitamos a poner a prueba su comprensión lectora en el siguiente juego de palabras secretas, que contiene conceptos utilizados en toda la cartilla.

El secreto es completar la palabra a partir de la definición que se muestra a continuación:

Residuos o desechos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente.

--- P ---

Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte

--- O ---

Variedad de especies animales y vegetales en su medio ambiente

B --- D

Toda el área de terreno que contribuye al flujo de agua en un río o quebrada. También se conoce como el área de captación o área de terreno de donde provienen las aguas de un río, quebrada, lago, laguna, humedal, estuario.

C --- G ---

Conjunto de las especies de plantas, animales y otros organismos vivos.

--- I ---

Instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental.

--- T --- E --- M --- B ---

Elementos que conforman el lugar en que abitan los seres vivos; tales como el agua, la luz, el suelo, la humedad y el aire.

--- Ó ---

Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

--- M --- A ---

Capítulo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y es "el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se

P --- D --- J --- L

Las respuestas correctas las puede encontrar al final de esta cartilla.

Anexos

Anexo 1. Información necesaria para **solicitar una licencia ambiental**

A continuación encontrará una lista de chequeo de los documentos e información requeridos para el trámite de la licencia ambiental (ANM, 2016):

1. Datos del solicitante: datos del representante legal o apoderado

2. Datos del proyecto, obra o actividad:

- Nombre del proyecto, obra o actividad
- Sector
- Tipo de proyecto
- Breve descripción del proyecto, obra o actividad
- Relación de permisos y trámites ambientales requeridos
- Comunidades étnicas
- Impacto sobre áreas de manejo especial

3. Anexos:

- Concepto previo diagnóstico ambiental de alternativas
- Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado
- Certificado de existencia y representación legal para el caso de personas jurídicas
- Descripción que incluya por lo menos su localización, dimensión y costos estimados de inversión de la operación
- Descripción de las características ambientales generales del área de influencia directa del proyecto, obra o actividad propuesta
- Certificado del Ministerio del Interior donde manifieste la presencia de grupos étnicos
- Autoliquidación y (2) copias de la constancia de pago por los servicios de los estudios ambientales del proyecto, obra o actividad para las solicitudes radicadas ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
- El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en original y medio magnético.

Anexo 2. **Matriz causa-efecto de actividades**, obras y trabajos de explotación para diligenciar

		ACTIVIDADES, OBRAS Y TRABAJOS DE EXPLOTACIÓN SUBTERRÁNEA												
Impactos potenciales	Actividades	CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE					ARRANQUE, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO				CIERRE Y ABANDONO			
		Construcción de edificaciones	Construcción de patios de acopio	Construcción y adecuación de vías externas e internas	Construcción de líneas de transmisión	Construcción de infraestructura de servicios públicos	Entibación	Perforación y voladura	Transporte interno	Transporte externo	Almacenamiento externo (patios de acopio)	Disposición de escombros	Frentes mineros	Infraestructuras
COMPONENTE AMBIENTAL	ABIÓTICO	Cambios en la calidad físico-química del agua												
		Afectación de la dinámica de aguas superficiales												
		Afectación de la dinámica de aguas subterráneas												
		Sedimentación de cuerpos de agua												
		Emisión de material particulado y de gases												
		Generación de ruidos												
		Remoción en masa y pérdida del suelo												
	BIÓTICO	Activación de procesos erosivos												
		Contaminación del suelo												
		Hundimiento del terreno												
		Movimiento del macizo rocoso												
		Remoción y pérdida de cobertura vegetal												
		Afectación de comunidades faunísticas												
		SOCIAL	Generación de expectativas											
Generación de empleo														
Cambios en el uso del suelo														
Afectación del patrimonio cultural														
Modificación del paisaje														
	Afectación de la infraestructura pública y privada													
	Incremento del uso de bienes y servicios													

Bibliografía

Agencia Nacional de Minería. (24 de junio del 2016). Trámites ambientales. Obtenido de https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/permisos_ambientales.pdf

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (13 de junio del 2016). ANLA. Obtenido de <http://www.anla.gov.co/>

Bernal Marulanda, Y., Carranza Lozano, A., & Medina Agudelo, E. (01 de 06 del 2016). Transformaciones educativas del medio ambiente. Obtenido de <https://licenciadascnambientalistas.wordpress.com/contenidos/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Decreto 2041* “por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales”. Bogotá, D. C.: autor.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2011). Términos de Referencia Sector Minería Estudio de Impacto Ambiental Proyectos de Explotación Minera. Bogotá, D. C.: autor.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Resolución 1258* “por la cual se adoptan los lineamientos, la guía ambiental y los términos de referencia para las actividades de formalización de minería tradicional a que se refiere el Decreto 933 del 2013 y se toman otras determinaciones”. Bogotá, D. C.: autor.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia. (2015). *Decreto 1076* “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”. Bogotá, D. C.: autor.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). *Decreto 1220* “por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales”. Bogotá, D. C.: autor.

Ministerio de Minas y Energía. (29 de 06 de 2016). Diagnóstico de las condiciones técnicas minero ambientales mediante las cuales se adelanta la explotación de materiales péteros en lecho de río en Colombia y la formulación de recomendaciones técnicas y de necesidades normativas asociadas que permitan adelantar esta actividad de manera ambientalmente responsable. Obtenido de https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/boletines/septiembre2014/PRESENTACION_FINAL_PNUD_MATERIAL_DE_ARRASTRE_25102013.pdf

Ministerio de Minas y Energía-Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Guía Minero Ambiental 2 Explotación. Bogotá: autores.

Ministerio de Minas y Energía-Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Guía minero ambiental 3 Beneficio y transformación. Bogotá: autores.

PNUMA. (2008). El uso del mercurio en la minería del oro artesanal y en pequeña escala. Nairobi, Kenia: autor.

Real Academia Española. (13 de Junio de 2016). RAE. Obtenido de <http://dle.rae.es/>

UPME. (2007). Producción más limpia en la minería del oro en Colombia. Bogotá, D. C.: autor.



© Alianza por la Minería Responsable (ARM)
www.responsiblemines.org
www.somostesoro.org

**SOMOS
TESORO**




ALIANZA POR LA
MINERÍA RESPONSABLE


FONDO
ACCION



Apoyado por

UNITED STATES DEPARTMENT OF LABOR